

Clemente Ribeiro dos Santos - Engº Agrº, M.Sc., Irrigação e Drenagem, Embrapa Semi – Árido, e-mail: clemente@cpatsa.embrapa.br. Telefax – OXX (87) 3862-1711/OXX (87) 3862-1744.

INTRODUÇÃO

Muita água é desperdiçada na irrigação do coqueiro anão verde, até mesmo nas áreas em que o sistema de irrigação usado é a microaspersão ou gotejamento. Isso acontece, porque o manejo da irrigação não é feito corretamente, dentro da parcela.

O tensiômetro é um aparelho empregado para medir a tensão com que a água está retida pelas partículas do solo e pode ajudar no controle da irrigação. O valor da tensão da água retida no solo é correlacionado com o teor de umidade existente no perfil, formando a curva de retenção de água no solo que pode ser determinada no laboratório da Embrapa.

O tensiômetro de mercúrio (Figura 1) consiste em uma cápsula de cerâmica porosa, conectada a um manômetro de mercúrio, por meio de um tubo tipo espaguete, tendo todas as partes preenchidas com água. A cápsula porosa é permeável à água e solutos na solução do solo e impermeável a alguns gases até a tensão de $\pm 0,80$ bar. O manuseio do tensiômetro de mercúrio requer um cuidado mais rigoroso, para evitar que o mercúrio derrame, contaminando o solo e as pessoas.

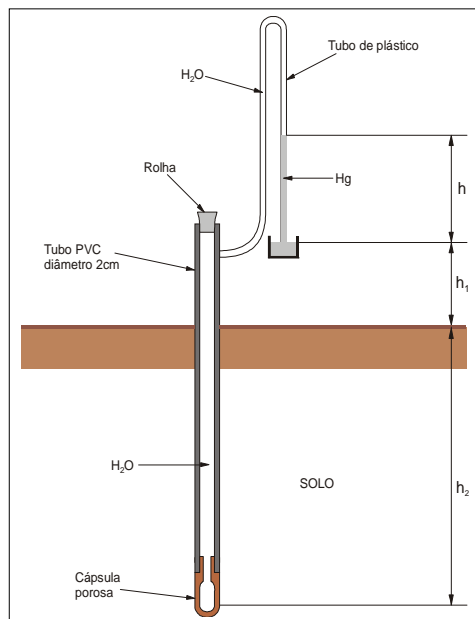


Figura 1. Esquema do Tensiômetro de Mercúrio.

LÂMINA DE IRRIGAÇÃO AJUSTADA PELO TENSIOMETRO DE MERCÚRIO

Deve ser instalada uma bateria de tensiômetros às profundidades de 15, de 45, de 75 e de 105 cm para áreas de até 5 ha, de solos semelhantes.

Considerar a leitura dos três primeiros tensiômetros. As leituras referentes às profundidades de 75 e 105 cm indicarão a água percolada abaixo da zona das raízes.

Vejamos como exemplo a curva de retenção de um Latossolo Amarelo do Perímetro Irrigado de

Bebedouro, em Petrolina-PE, onde está implantada uma área de coqueiro anão verde, cujo controle da irrigação é feito por tensiometria. A leitura da coluna de mercúrio é dada pela equação:

$$H = \frac{-10,20T_s + h_1 + h_2}{12,6},$$

em que:

T_s é a tensão de umidade (bar) no momento da leitura;

h_1 é a altura do nível de mercúrio na cuba em relação à superfície do solo, que, no exemplo, é de 25 cm, e

h_2 são as profundidades de instalação dos tensiômetros.

A primeira leitura será chamada de H_1 (igual a 21cm), feita antes da irrigação seguinte, referente ao tensiômetro colocado a 15 cm de profundidade (ponto médio da camada 0 a 30 cm); a segunda leitura será H_2 (igual a 17,6cm), referente ao tensiômetro instalado na profundidade de 45 cm (ponto médio da camada de 30 a 60 cm) e H_3 (igual a 16,10cm) é a leitura do tensiômetro colocado na profundidade 75 cm (ponto médio entre 60 e 90 cm).

Para a primeira leitura, chamada de H_1 :

$$21,0 = \frac{-10,20T_{s1} + 25 + 15}{12,6}$$

$$264,60 = -10,20T_{s1} + 40$$

$$10,20T_{s1} = -264,60 + 40 = -224,60$$

Logo, chamando de T_{s1} a tensão correspondente a H_1 , teremos:

$$T_{s1} = \frac{-224,60}{10,2} = -22,02 \text{ kPa} = -22,02 \text{ cb} = -0,22 \text{ bar}$$

Na curva de retenção da Figura 2, este valor de 0,22bar corresponderá a $0,072 \text{ cm}^3 \times \text{cm}^{-3}$ de umidade atual (U_a) no momento da irrigação na profundidade de 0 a 30 cm.

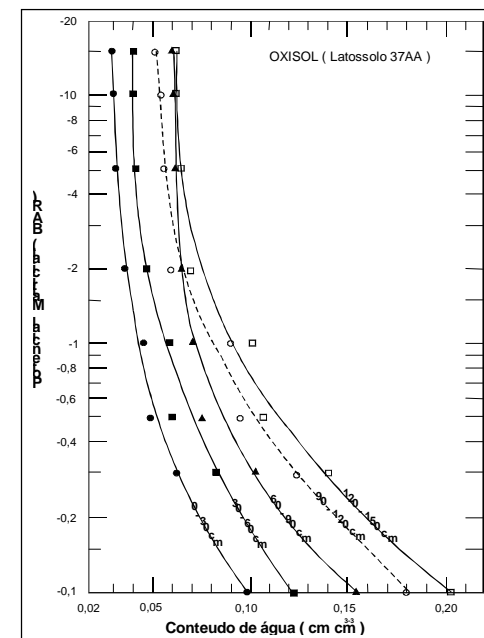


Figura 2. Curva de retenção de água no solo do Perímetro Irrigado de Bebedouro, Petrolina-PE.

A lâmina de reposição de água (L_r) será calculada da equação:

$$L_r = \left(\frac{CC - U_a}{E_f} \right) \times Pr, \text{ em que:}$$

CC é o limite superior do armazenamento de água disponível no solo em cm^3 de água/ cm^3 de solo a 0,1 bar, no caso igual a $0,098 \text{ cm}^3 \times \text{cm}^{-3}$;

Pr é a profundidade média de molhamento da camada do solo a ser irrigado em mm;

Ef é a eficiência de irrigação do sistema, expressa em decimal.

Então

$$L_{r1} = \frac{(0,098 - 0,072)}{0,85} \times 300 = 9,00 \text{ mm}$$

Para a leitura de H_2 , seguindo a mesma correspondência para T_{s2} , teremos:

$$17,6 = \frac{-10,20 T_{s2} + 25 + 45}{12,6} \therefore 221,76 = -10,2 T_{s2} + 70$$

Instruções Técnicas da Embrapa Semi-Árido são publicações com periodicidade irregular. Com este tipo de publicação, pretende-se divulgar as tecnologias agropecuárias apropriadas e de interesse econômico para a região semi-árida do Nordeste brasileiro. Revisão Editorial: Eduardo Assis Menezes. Diagramação: Nivaldo Torres dos Santos.

Logo

Este valor de 0,14bar na respectiva curva equivale a $0,110 \text{ cm}^3 \times \text{cm}^{-3}$ de umidade na camada de solo de 30 a 60 cm.

Logo, a lâmina de irrigação será

$$L_{r2} = \frac{0,120 - 0,110}{0,85} \times 300 \text{ mm} = 3,53 \text{ mm}.$$

Para a leitura de H_3 , o respectivo T_{s3} será

$$16,10 = \frac{-10,20 T_{s3} + 25 + 75}{12,6}$$

$$105,84 = -10,20 T_{s3} + 100$$

$$10,20 T_{s3} = -202,86 + 100,00 = -102,86.$$

$$T_{s3} = \frac{-102,86}{10,20} = -10,08 \text{ kPa} = -10,08 \text{ cb} = -0,1008 \text{ bar}$$

Na curva de retenção, o valor de 0,1008 bar vai dar um teor médio de umidade, muito próximo à capacidade de campo, não havendo necessidade de repor a irrigação, isto é $L_{r3} = 0$

A lâmina total de irrigação requerida (L_r) será representada por:

$$L_{rt} = L_{r1} + L_{r2} + L_{r3} = 9,00 \text{ mm} + 3,53 \text{ mm} + 0 = 12,53 \text{ mm}.$$

Deve-se fazer a leitura e limpeza dos tensiômetros a cada semana e sempre no mesmo dia e na mesma hora.

Instruções Técnicas da Embrapa Semi-Árido

51

Petrolina, dezembro de 2001

Uso de tensiômetro na irrigação do coqueiro



Clemente Ribeiro dos Santos